

ANALISIS RISIKO KROMIUM (Cr) DALAM IKAN KEMBUNG DAN KERANG DARAH PADA MASYARAKAT WILAYAH PESISIR KOTA MAKASSAR

Risk Analysis of Chromium (Cr) in Mackerel and Blood Cockle on Society Coastal Region Makassar City

Agus Rini¹, Anwar Daud², Erniwati Ibrahim²

¹Dinas Kesehatan Kabupaten Kepulauan Selayar

²Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
(agusrini17@yahoo.co.id, anwardaud66@gmail.com, Erwin_kael@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Kebiasaan membuang limbah berupa limbah industri, rumah tangga, pertanian, dan aktifitas lain ke dalam perairan dan laut oleh masyarakat telah menimbulkan pencemaran ekosistem air oleh logam berat terutama *chromium* (Cr). Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat risiko kesehatan nelayan yang mengonsumsi ikan kembung dan kerang darah yang mengandung Cr di wilayah pesisir Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Sampel manusia dalam penelitian ini sebanyak 78 orang yang menjadi responden untuk perhitungan besar risiko individu terpapar Cr. Sampel lingkungannya adalah ikan kembung dan kerang darah yang terdiri dari 8 titik pengambilan sampel. Kadar Cr dalam ikan kembung dan kerang darah diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), sedangkan berat badan penduduk, laju asupan penduduk, dan frekuensi pajanan diukur secara kuantitatif melalui wawancara terhadap 78 orang responden untuk menghitung intake Cr dan tingkat risiko kesehatan (RQ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi Cr dalam ikan kembung tidak terdeteksi. Konsentrasi Cr pada kerang darah berkisar antara 0.299-1.349 mg/kg. Hampir semua responden yang mengonsumsi kerang darah memiliki tingkat risiko $RQ > 1$, yang mengindikasikan bahwa masyarakat di wilayah pesisir Kota Makassar mempunyai risiko yang tinggi untuk terpapar Cr sehingga perlu dikendalikan.

Kata Kunci : Analisis, risiko, Cr, ikan, kerang

ABSTRACT

Habit of disposing industrial waste, domestic, agriculture, and other activities into the waters and the sea by the society has caused pollution of water ecosystems by heavy metals, especially chromium (Cr). This research aims to know the level of risk the health of fishermen consuming mackerel and blood cockle containing chromium (Cr) in the coastal areas of Makassar. This is an observational research using Environmental Health Risk Analysis (ARKL) approach. Sample is human in the research as many 78 people who become respondent for individual risk of Cr exposure. The environmental of sample are mackerel and blood cockle that is located on eighty sampling points. Levels of Cr in mackerel and blood cockle are measured by Atomic Absorption Spectrometry (AAS), while the weight of the population, the rate of intake of the population, and the frequency of exposure are measured quantitatively through interviews from 78 respondents to account Cr Intake and level of risk quotient (RQ). The results of this research indicate that oncentration of Cr in bloated undetectable mackerel. The concentration of Cr in blood cockle arround 0.299-1.349 mg/kg. Almost all respondents who consume blood cockle have a risk quotients $RQ > 1$, which indicates that the society coastal region Makassar city have a high risk in exposing for Cr exposure, so it needs to be controlled.

Keyword : Analysis, risk, Cr, fish, shellfish

PENDAHULUAN

Kondisi geografi Indonesia yang dibentuk oleh gugusan pulau-pulau besar dan kecil serta wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat potensial sebagai sumber pangan, media dan jasa perhubungan, pertahanan keamanan dan obyek pariwisata yang menguntungkan. Oleh karena itu wilayah pesisir merupakan sumber daya strategis untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumber daya seperti industri, pertanian, perikanan, pertambangan, pariwisata, dan lain-lain seringkali memproduksi limbah yang berlebihan dan membahayakan kehidupan perairan dan laut, maka terjadilah kerusakan lingkungan atau degradasi mutu lingkungan seperti pencemaran yang berdampak terhadap penurunan kualitas air, baik aspek fisik, kimia dan biologis, sedimentasi, eutrofikasi, rusaknya habitat ikan dan terumbu karang, dan akhirnya mengganggu kesehatan manusia. Lingkungan laut dapat tercemar karena perairan pesisir menjadi tempat pembuangan limbah (keranjang sampah) yang relatif murah dan mudah dari berbagai macam kegiatan manusia baik berasal dari wilayah pesisir maupun dari laut lepas.¹

Salah satu faktor pencemar utama yang terkandung dalam limbah tersebut adalah senyawa-senyawa logam berat. Pencemaran logam berat atau persenyawaan *chromium* (Cr) yang masuk ke dalam tubuh akan ikut dalam proses fisiologis atau metabolisme tubuh. Logam atau persenyawaan Cr akan berinteraksi dengan bermacam-macam unsur biologis yang terdapat dalam tubuh. Interaksi yang terjadi antara Cr dengan unsur-unsur biologis tubuh, dapat menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi tertentu yang bekerja dalam proses metabolisme tubuh.²

Logam berat diserap oleh hewan air melalui insang dan saluran pencernaan karena sifatnya toksik maka logam ini dapat mematikan. Jika hewan air tersebut tahan terhadap kandungan logam yang tinggi, maka logam itu dapat tertimbun dalam jaringannya terutama hati dan ginjal. Keracunan logam pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif, tetapi yang paling utama adalah timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Beberapa logam mempunyai sifat karsinogenik (pembentuk kanker), maupun teratogenik (salah bentuk organ). Daya toksisitas logam ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kadar logam yang termakan, lamanya mengonsumsi, umur, jenis kelamin, kebiasaan makan makanan tertentu, kondisi fisik, dan kemampuan jaringan tubuh untuk mengakumulasi logam.³

Beban limbah yang bermuara di pantai Kota Makassar berasal dari berbagai sumber. Sumbangan terbesar dari aliran masuk Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo, kemudian berbagai kanal, yakni kanal Panampu, Jongaya, H. Bau dan Benteng. Hasil pemantauan oleh

Badan Lingkungan Hidup Daerah Kota Makassar tahun 2013, melaporkan bahwa Pantai Losari telah tercemar oleh logam berat Hg, Cr (crom valensi 6) dan Pb. Khusus untuk logam Cr ditemukan 0.0372 mg/L, sedangkan ambang batas yang diperbolehkan adalah 0.002 mg/L walaupun nilai ambang batas (NAB) tersebut disesuaikan dengan peruntukan Pantai Losari, yaitu wisata bahari.⁴ Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat risiko kesehatan nelayan yang mengonsumsi ikan kembung dan kerang darah yang mengandung Cr di wilayah pesisir Kota Makassar.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan rancangan Analisa Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir Kota Makassar, yaitu Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tallo, Kecamatan Ujung Tanah, Kecamatan Mariso, dan Kecamatan Tamalate pada bulan Februari – April 2014. Populasi manusia dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang berada di wilayah pesisir Kota Makassar yang mengonsumsi ikan dan kerang dan populasi lingkungan adalah semua kerang darah dan ikan kembung yang ada di wilayah pesisir Kota Makassar. Sampel manusia penelitian ini adalah nelayan yang ada di lima kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir dan sampel lingkungan adalah ikan kembung dan kerang darah yang diambil dari delapan titik tempat pengambilan sampel di wilayah pesisir Kota Makassar. Penarikan sampel manusia menggunakan metode *purposive sampling* dengan besar sampel 78 nelayan dan sampel lingkungan menggunakan metode *grab sample*. Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pangan (BPTP) Propinsi Sulawesi Selatan dan wawancara menggunakan kuesioner. Metode pemeriksaan di laboratorium menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SAA). Data dianalisis secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel serta narasi.

HASIL

Hasil wawancara diperoleh dari 78 responden sebagian besar responden berada pada kelompok umur 41-50 tahun, yakni 24 responden (30.8%) dan berdasarkan lokasi, kelompok umur 41-50 tahun yang terbanyak berada di Kelurahan Buloa (titik III) sebanyak 7 responden (29.2%). Sebagian besar responden yang berada di lokasi penelitian masih memiliki tingkat pendidikan yang rendah, yakni tidak tamat SD sebanyak 33 responden (42.3%) dan berdasarkan lokasi, responden yang tidak tamat SD paling banyak berada di Kelurahan Buloa (titik III) sebanyak 10 responden (30.3%). Adapun sebagian besar responden telah tinggal di

daerah pesisir selama 1-10 tahun, yakni sebanyak 24 responden (30.8%) dan berdasarkan lokasi, responden yang tinggal selama 1-10 tahun paling banyak berada pada Kelurahan Buloa (titik III) sebanyak 14 responden (58.3%) (Tabel 1).

Konsentrasi Cr pada delapan titik pengambilan sampel dalam ikan kembung tidak terdeteksi, sehingga *intake* dan RQ untuk ikan kembung tidak dapat dihitung sedangkan konsentrasi Cr kerang darah tertinggi terdapat di Kelurahan Buloa (titik III), yaitu 1.349 mg/kg dan terendah terdapat di Kelurahan Untia (titik I), yaitu 0.299 mg/kg. Kelurahan Kodingareng (titik VI), Kelurahan Barombong (titik VII), dan Kelurahan Panambungan (titik VIII) konsentrasi Cr tidak terdeteksi. Konsentrasi Cr melebihi nilai ambang batas menurut WHO/FAO sebesar 0.1 mg/kg (Tabel 2).

Hasil penelitian menunjukkan, dari 78 responden terdapat 62 responden yang mengonsumsi ikan dan kerang dan 16 responden yang hanya mengonsumsi ikan. Dari 62 responden yang mengonsumsi ikan dan kerang, terdapat 13 responden yang mengonsumsi ikan <100 gr/hari dan terdapat 49 responden yang mengonsumsi ikan \geq 100 gr/hari dan 22 responden yang mengonsumsi kerang <25 gr/hari dan 40 responden yang mengonsumsi kerang \geq 25 gr/hari sedangkan dari 16 responden yang terpapar Cr hanya melalui konsumsi ikan terdapat 16 responden yang mengonsumsi ikan >0 gr/hari dan tidak ada responden yang mengonsumsi ikan \leq 0 gr/hari (Tabel 3).

Berdasarkan frekuensi pajanan, dari 78 responden terdapat 62 responden yang mengonsumsi ikan dan kerang dan 16 responden yang hanya mengonsumsi ikan. Responden yang terpapar Cr melalui konsumsi ikan <104 hari/tahun sebanyak 13 responden dan 49 responden yang terpapar Cr melalui ikan \geq 104 hari/tahun dan untuk yang terpapar melalui konsumsi kerang hanya terdapat pada responden yang mengonsumsi kerang \geq 52 hari/tahun, yaitu sebanyak 62 responden. Sedangkan responden yang terpapar Cr hanya melalui konsumsi ikan terdapat 16 responden yang mengonsumsi ikan >0 hari/tahun (Tabel 3).

Berdasarkan durasi pajanan, dari 62 responden yang terpajan Cr melalui ikan dan kerang, terdapat 22 responden yang terpajan selama <20 tahun dan 40 responden yang terpajan \geq 20 tahun. Responden yang hanya mengonsumsi ikan, terdapat 16 responden dengan lama terpajan >0 tahun. Berdasarkan berat badan dari 78 responden terdapat 40 responden yang memiliki berat badan <59 kg dan 38 responden yang memiliki berat badan \geq 59 kg (Tabel 3).

Berdasarkan tingkat risiko, dari 62 responden yang terpapar Cr melalui ikan dan kerang terdapat 50 responden yang memiliki tingkat risiko RQ>1. Pada laju asupan kerang darah, responden yang memiliki RQ>1 paling banyak terdapat pada kelompok laju asupan kerang

≥ 25 gr/hari, yakni sebesar 64%. Pada frekuensi pajanan kerang, responden memiliki $RQ > 1$ pada kelompok frekuensi pajanan ≥ 52 hari/tahun sebesar 100%. Durasi pajanan ikan dan kerang dari 50 responden yang memiliki $RQ > 1$ paling banyak responden berada pada durasi pajanan ≥ 20 tahun, yakni sebesar 64%. Berdasarkan berat badan menunjukkan bahwa responden yang mengonsumsi ikan dan kerang yang memiliki $RQ > 1$ paling banyak terdapat pada kelompok berat badan < 59 kg sebesar 54% (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Konsentrasi Cr ikan kembung adalah jumlah kandungan zat Cr dalam daging ikan kembung. Konsentrasi Cr tidak terdeteksi dalam tubuh ikan kembung yang diteliti, hal ini disebabkan bagian tubuh ikan yang diperiksa adalah daging yang berada pada badan ikan (*Truncus*). Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Squardon dalam Yulaipi, logam berat lebih banyak terakumulasi pada insang ikan. Kandungan logam berat biasanya paling rendah pada daging dan yang tertinggi pada insang hal ini sesuai dengan peran fisiologi dalam metabolisme ikan dimana jaringan yang diserang oleh logam berat merupakan salah satu jaringan yang berperan aktif dalam metabolisme.⁵ Ikan merupakan organisme air yang dapat bergerak cepat di dalam air. Kemampuan bergerak aktif inilah yang menyebabkan ikan mempunyai kandungan logam berat yang sedikit di dalam tubuhnya dibandingkan dengan hewan air lainnya, seperti kepiting, udang, dan kerang apabila sama-sama hidup di daerah perairan yang tercemar oleh logam berat karena ikan dapat bergerak menjauh dari daerah yang terpolusi.⁶

Konsentrasi Cr pada kerang darah adalah jumlah kandungan zat Cr dalam kerang darah. Konsentrasi Cr dalam kerang darah berkisar 0.299-1.349 mg/kg. Berdasarkan peraturan WHO/FAO, nilai ambang batas Cr yang diperkenankan dalam makanan adalah 0.1 mg/kg sehingga kerang darah tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Akumulasi Cr dalam kerang darah dapat terjadi melalui absorpsi air, partikel dan plankton dengan cara menyaring (*filter feeder*). Terdeteksinya Cr dalam tubuh kerang tersebut karena jenis organisme ini tidak dapat mengekskresikan dengan baik Cr sehingga terakumulasi secara terus menerus dalam jaringan sesuai dengan kenaikan konsentrasi Cr dalam air.⁷ Hal ini sejalan dengan penelitian Wuryani yang menunjukkan bahwa konsentrasi Cr dalam kerang Marcia Hiantina di kawasan reklamasi Pantai Losari berkisar antara 1.2365-1.7935 mg/kg.⁸ Jika tingkat risiko (RQ) responden secara keseluruhan (78 orang) dianalisis berdasarkan paparan ikan dan kerang saja, dari 78 responden yang mengonsumsi kerang terdapat 50 responden yang memiliki $RQ > 1$.

Laju asupan adalah banyaknya ikan dan kerang yang mengandung Cr yang dikonsumsi dalam waktu 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata laju asupan ikan dan kerang adalah 100 gr/hari dan rata-rata laju asupan kerang adalah 25 gr/hari. Laju asupan merupakan variabel yang paling banyak menentukan nilai besaran risiko RQ yang muncul. Semakin besar laju asupan maka akan semakin besar pula nilai tingkat risiko yang muncul dengan mempertimbangkan perbedaan durasi pajanan, frekuensi pajanan, dan berat badan responden. Hal ini sejalan dengan penelitian Agung yang menunjukkan bahwa warga yang mengonsumsi kerupuk rambak yang mengandung Cr memiliki kadar Cr rata-rata dalam urin sebesar 0.64 μml , sedangkan kadar Cr rata-rata dalam urin warga yang tidak mengonsumsi kerupuk rambak sebesar 0.02 μml .⁹

Frekuensi pajanan yang dimaksud adalah waktu pemaparan ikan dan kerang yang mengandung Cr yang diterima oleh responden dalam satu tahun. Semakin tinggi frekuensi pajanan responden maka semakin tinggi pula risiko responden terpajan logam berat Cr. Frekuensi pajanan akan memengaruhi intake Cr dalam tubuh dan laju asupan seseorang terhadap agen risiko, dalam hal ini kromium. Orang yang mengonsumsi ikan dan kerang yang mengandung Cr dari wilayah pesisir Kota Makassar sepanjang tahun, memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan yang tidak mengonsumsi ikan dan kerang dari wilayah pesisir Kota Makassar sepanjang tahun karena intake Cr ke dalam tubuh lebih kecil.

Durasi pajanan yang dimaksud adalah lamanya waktu responden mengonsumsi ikan dan kerang yang mengandung Cr dalam satuan tahun. Hasil Durasi pajanan Cr melalui ikan dan kerang rata-rata 20 tahun sedangkan durasi pajanan melalui ikan saja rata-rata 0 tahun. Keracunan Cr yang bersifat kronis disebabkan oleh daya racun yang dibawa oleh logam Cr, terjadi dalam selang waktu yang sangat panjang. Peristiwa ini terjadi karena logam Cr yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah kecil, sehingga dapat diterima oleh tubuh pada saat tersebut. Namun, proses masuknya yang terjadi secara terus-menerus secara berkelanjutan, maka pada saat tertentu tubuh tidak mampu lagi memberikan toleransi terhadap daya racun yang dibawa oleh Cr. Pemajanan Cr dalam kadar yang rendah akan menimbulkan kasus keracunan kronis akibat Cr. Kromium dieksresi sangat lambat dalam waktu paruh sekitar 30 tahun. Efek toksik logam sangat berkaitan dengan tingkat dan lamanya pajanan. Umumnya, makin tinggi kadar suatu logam dan makin lama pajanan, efek toksik suatu logam akan lebih besar.¹⁰

Berat badan yang dimaksud adalah berat badan responden yang diukur dengan menggunakan timbangan badan analog pada saat dilakukan wawancara (dalam satuan kilogram). Hasil penelitian diperoleh bahwa berat badan rata-rata penduduk adalah sebesar

59 kg dengan berat badan terendah sebesar 40 kg dan tertinggi adalah 85 kg. Secara teoritis menunjukkan bahwa, semakin besar berat badan seseorang maka risiko yang mungkin dialami oleh seseorang akibat Cr juga akan semakin kecil. Hal ini disebabkan berat badan yang lebih besar akan memiliki kandungan nutrisi yang lebih banyak dibandingkan dengan orang yang lebih kecil sehingga akan memiliki risiko yang lebih kecil. Namun, secara keseluruhan nilai RQ juga dipengaruhi oleh laju asupan, durasi pajanan, dan frekuensi pajanan.

Karakteristik risiko kesehatan efek-efek nonkarsinogenik dinyatakan sebagai *risk quotient* (RQ). Hasil perhitungan didapatkan tingkat risiko (RQ) pada individu maupun populasi masyarakat di wilayah pesisir Kota Makassar rata-rata telah berisiko tinggi untuk terpapar Cr dari kerang darah yang dikonsumsi. Berdasarkan laju asupan ikan kembung secara keseluruhan antara kelompok responden yang mengonsumsi ikan dan kerang dengan kelompok responden yang hanya mengonsumsi ikan, rata-rata laju asupan ikan kembung sebesar 234,62 gr/hari sedangkan untuk laju asupan kerang darah sebesar 21,19 gr/hari. Berdasarkan frekuensi pajanan, rata-rata frekuensi pajanan responden yang mengonsumsi ikan kembung sebanyak 104 hari/tahun sedangkan untuk frekuensi pajanan responden yang mengonsumsi kerang darah adalah 52 hari/tahun. Tingginya tingkat risiko (RQ) Cr pada nelayan yang berada di wilayah pesisir disebabkan karena laju asupan kerang yang banyak setiap harinya, frekuensi makan kerang yang tinggi setiap tahun, dan durasi pajanan yang lama dapat meningkatkan *intake* Cr dalam tubuh sehingga besar risiko untuk terpapar Cr juga tinggi.

Logam Cr adalah bahan kimia bersifat persisten, bioakumulatif dan toksik (*Persisten Bioaccumulative and Toxic/PBT*) yang tinggi serta tidak mampu terurai di dalam lingkungan, sulit diuraikan, dan akhirnya diakumulasi di dalam tubuh manusia melalui makanan. Sebagai logam berat, Cr termasuk logam yang mempunyai daya racun tinggi. Daya racun yang dimiliki oleh logam Cr ditentukan oleh valensi ion-nya. Ion Cr^{6+} merupakan bentuk logam Cr yang paling banyak dipelajari sifat racunnya, dibandingkan dengan ion-ion Cr^{2+} dan Cr^{3+} . Sifat racun yang dibawa oleh logam ini juga dapat mengakibatkan terjadinya keracunan. Mencerna makanan yang mengandung kadar Cr tinggi dapat menyebabkan gangguan pencernaan, berupa sakit lambung, muntah dan pendarahan, luka pada lambung, konvulsi, kerusakan ginjal dan hepar, bahkan menyebabkan kematian. Toksisitas kronis dari Cr *heksavalen* pada manusia menunjukkan beberapa gejala, antara lain gangguan alat pernafasan berupa perforasi dan gangguan pada septum nasal, bronchitis, penurunan fungsi paru-paru dan asma. Toksisitas kronis Cr *heksavalen* melalui inhalasi atau per oral bisa menyebabkan gangguan pada hati, ginjal, alat pencernaan dan sistem imunitas. Kulit yang alergi terhadap Cr

akan cepat bereaksi dengan adanya pajanan Cr meskipun dalam dosis rendah Cr dapat menyebabkan kulit gatal dan luka yang tidak lekas sembuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsentrasi Cr pada ikan kembung di wilayah pesisir Kota Makassar tidak terdeteksi sedangkan konsentrasi Cr pada kerang darah di wilayah pesisir Kota Makassar berkisar antara 0.299-1.349 mg/kg. Rata-rata laju asupan ikan kembung adalah 234.62 gr/hari dan kerang darah 21.19 gr/hari. Intake kerang darah di wilayah pesisir Kota Makassar, yaitu 0.04 mg/kg/hari dengan rata-rata tingkat risiko (RQ) adalah 12.59 yang artinya $RQ > 1$ sehingga masyarakat di wilayah pesisir Kota Makassar berisiko tinggi untuk terpajan Cr melalui konsumsi kerang darah.

Penelitian ini menyarankan kepada pemerintah khususnya Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) dan instansi terkait agar dapat meningkatkan pemantauan secara rutin terhadap kandungan logam berat di wilayah pesisir Kota Makassar serta memantau jenis-jenis industri sekitar yang dapat berpotensi sebagai sumber logam berat Cr. Masyarakat yang berada di sekitar wilayah pesisir Kota Makassar sebaiknya mengurangi frekuensi pajanan untuk mengurangi asupan *risk agent* Cr kedalam tubuh seperti mengurangi konsumsi kerang darah. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai manajemen risiko yang tepat bagi masyarakat di sekitar wilayah pesisir Kota Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dahuri, R., dkk. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta : Pradnya Paramita; 2008.
2. Palar, H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : PT. Rineka Cipta; 2008.
3. Darmono. Logam Berat Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Jakarta : UI Pres; 2005.
4. Dinas Kelautan Perikanan Pertanian dan Peternakan. Database Wilayah Pesisir dan Pulau. Makassar : CV. Cipta Persada Nusantara; 2012.
5. Yulaipi, S. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Hubungannya dengan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Jurnal Sains dan Seni Pomits. 2013; 2(2):166-170.
6. Taftazani, A, dkk. Kadar Logam Berat dalam Sampel Lingkungan Pantai Indramayu dengan Teknik Analisis Aktivasi Neutron. Jurnal Puslitbang-BATAN, 2005; 0216-3128.
7. Suprpti, N. Kandungan Chromium pada Perairan, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di wilayah pantai sekitar muara Sungai Sayung Desa Morosari Kabupaten Demak, Jawa Timur. Jurnal Bioma 2008; 10(2):53-56.

8. Wuryani. Studi Konsentrasi Logam Berat Kromium (Cr) dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Marcia Hiantina “Tude Makallang” di Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Losari Kota Makassar Tahun 2005 [Skripsi]. Makassar : Universitas Hasanuddin; 2005.
9. Agung, M., Kadar Chromium Darah dan Urine Masyarakat yang Mengonsumsi dan Masyarakat yang tidak Mengonsumsi Krupuk Rambak. [Skripsi]. Surabaya : Universitas Airlangga; 2005.
10. Gafur, A. Analisis Kadar Ion Kromium (Cr) dalam Sedimen dan dalam Kerang Darah (*Anadara Sp.*) serta dalam Urine Masyarakat Nelayan di Lantebung Kelurahan Bira Kota Makassar [Tesis]. Makassar : Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Lokasi Penelitian di Wilayah Pesisir Kota Makassar

Karakteristik Responden	Lokasi								Total (n=78)
	I (n=6)	II (n=12)	III (n=22)	IV (n=7)	V (n=4)	VI (n=18)	VII (n=5)	VII (n=4)	
Kelompok Umur									
21-30	0	4	7	2	0	8	1	0	22
31-40	1	1	3	2	3	1	0	1	12
41-50	2	5	7	1	1	6	1	1	24
51-60	2	1	5	1	0	3	2	2	16
61-70	1	1	0	1	0	0	0	0	3
71-80	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tingkat Pendidikan									
Tidak Tamat SD	2	6	10	5	0	5	3	2	33
Tamat SD	2	4	7	2	4	11	1	0	31
Tamat SLTP	2	1	5	0	0	1	0	0	9
Tamat SMA	0	1	0	0	0	1	1	2	5
Lama Tinggal (Tahun)									
1-10	0	7	14	1	0	2	0	0	24
11-20	6	5	8	1	2	0	0	0	22
21-30	0	0	0	3	1	7	2	1	14
31-40	0	0	0	1	0	3	0	0	4
41-50	0	0	0	0	1	4	0	1	6
51-60	0	0	0	0	0	2	2	2	6
61-70	0	0	0	1	0	0	1	0	2

Sumber : Data Primer, 2014

Tabel 2. Konsentrasi Logam Cr pada Ikan kembung dan Kerang Darah di wilayah pesisir Kota Makassar

Lokasi Pengambilan Sampel	Titik	Konsentrasi Cr (mg/kg)	
		Ikan kembung	Kerang Darah
Untia	I	Tt	0.299
Kaluku Bodoa	II	Tt	0.691
Buloa	III	Tt	1.349
Tallo	IV	Tt	0.516
Cambaya	V	Tt	0.462
Kodingareng	VI	Tt	Tt
Barombong	VII	Tt	Tt
Panambungan	VIII	Tt	Tt

Sumber : Data Primer, 2014

Tabel 3. Distribusi Variabel Penelitian Berdasarkan Lokasi Responden di Wilayah Pesisir Kota Makassar

Variabel		Titik								Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Laju Asupan (R)										
Konsumsi Ikan Kembung	<100	0	4	9	0	0	0	0	0	13
	≥100	6	8	13	7	3	7	3	2	49
dan										
Konsumsi Kerang Darah	< 25	1	3	9	3	2	2	2	0	22
	≥ 25	5	9	13	4	1	5	1	2	40
Hanya konsumsi Ikan kembung	≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 0	0	0	0	0	1	11	2	2	16
Frekuensi Papanan (f _E)										
Konsumsi Ikan Kembung	<104	2	0	0	5	1	3	0	2	13
	≥104	4	12	22	2	2	4	3	0	49
dan										
Konsumsi Kerang Darah	< 52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≥ 52	6	12	22	7	3	7	3	2	62
Hanya konsumsi Ikan kembung	≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 0	0	0	0	0	1	11	2	2	16
Durasi Papanan (D _t)										
Konsumsi Ikan Kembung	<20	1	6	7	2	2	3	0	1	22
	≥20	5	6	15	5	1	4	3	1	40
dan										
Hanya konsumsi Ikan kembung	<0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≥0	0	0	0	0	1	11	2	2	16
Berat Badan (W _b)										
Konsumsi Ikan Kembung	<59	5	6	9	5	2	12	1	0	40
	≥59	1	6	13	2	2	6	4	4	38
dan										
Konsumsi Kerang Darah										

Sumber : Data Primer, 2014

Tabel 4. Distribusi Besaran Risiko Cr Pada Responden Yang Mengonsumsi Ikan kembung dan Kerang Darah Berdasarkan Variabel Penelitian di Wilayah Pesisir Kota Makassar

Besaran Risiko	Tingkat Risiko (RQ)			
	≤ 1		> 1	
	n=0	%	n=50	%
Laju Asupan Kerang				
<25	0	0	18	36
≥ 25	0	0	32	64
Frekuensi Pajanan Kerang				
<52	0	0	0	0
≥ 52	0	0	50	100
Durasi Pajanan Kerang				
<20	0	0	18	36
≥ 20	0	0	32	64
Berat Badan Responden				
<59	0	0	27	54
≥ 59	0	0	23	46

Sumber : Data Primer, 2014

